

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по физике для 7 класса

2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 30

Задание № 1.1

Общее условие:

Ожидая рейс в олимпиадную школу по физике, одноклассники Тимур и Кирилл исследовали эскалаторы в аэропорту. Один из эскалаторов был выключен, а второй двигался со скоростью 0.6 м/с. Тимур утверждал, что пробежит туда и обратно по неподвижному эскалатору быстрее, чем по движущемуся. Кирилл предложил проверить это утверждение. Известно, что Тимур всегда бежит со скоростью 3 м/с относительно ступенек эскалатора, а длина устройства составляет 18 м.

Условие:

Подтвердила ли экспериментальная проверка утверждение Тимура?

Варианты ответов:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору
- Нет, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по движущемуся эскалатору
- Нет, время оказалось одинаковым

Правильный ответ:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько времени Тимур затратит на движение по неподвижному эскалатору в одну сторону?

Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите разницу во времени движения туда и обратно по неподвижному и по движущемуся эскалаторам. Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Ответ: 0.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

На сколько секунд будут отличаться времена движения мальчиков, если Тимур побежит в одну сторону по неподвижному эскалатору, в другую — по подвижному, а Кирилл — наоборот? Считайте, что мальчики бегут с одинаковой скоростью относительно эскалаторов. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 2.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

- 1) По неподвижному эскалатору Тимур бежит туда $18/3 = 6$ секунд и обратно тоже 6 секунд – итого 12 секунд.
По движущемуся эскалатору Тимур бежит в одну сторону $18/(3+0.6) = 5$ секунд, а в обратную $18/(3-0.6) = 7.5$ секунд – итого 12.5 секунд. Так что экспериментальная проверка подтвердила утверждение Тимура – по неподвижному эскалатору туда и обратно он пробегает за меньшее время, то есть быстрее.
- 2) Ответ на второй вопрос уже дан выше – в одну сторону по неподвижному эскалатору Тимур бежит 6 секунд.
- 3) Ответ на третий вопрос также вытекает из приведенных выше рассуждений. Разница времени составляет $12.5 - 12 = 0.5$ секунды.
- 4) В четвертом вопросе один мальчик будет двигаться $6+5 = 11$ секунд, а второй $6 + 7.5 = 13.5$ секунд. Времена движения будут отличаться на 2.5 секунды.

Задание № 1.2

Общее условие:

Ожидая рейс в олимпиадную школу по физике, одноклассники Тимур и Кирилл исследовали эскалаторы в аэропорту. Один из эскалаторов был выключен, а второй двигался со скоростью 0.5 м/с. Тимур утверждал, что пробежит туда и обратно по неподвижному эскалатору быстрее, чем по движущемуся. Кирилл предложил проверить это утверждение. Известно, что Тимур всегда бежит со скоростью 3 м/с относительно ступенек эскалатора, а длина устройства составляет 21 м.

Условие:

Подтвердила ли экспериментальная проверка утверждение Тимура?

Варианты ответов:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору
- Нет, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по движущемуся эскалатору
- Нет, время оказалось одинаковым

Правильный ответ:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько времени Тимур затратит на движение по неподвижному эскалатору в одну сторону?
Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 7

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите разницу во времени движения туда и обратно по неподвижному и по движущемуся эскалаторам. Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Ответ: 0.4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

На сколько секунд будут отличаться времена движения мальчиков, если Тимур побежит в одну сторону по неподвижному эскалатору, в другую — по подвижному, а Кирилл — наоборот? Считайте, что мальчики бегут с одинаковой скоростью относительно эскалаторов. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 2.4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.3

Общее условие:

Ожидая рейс в олимпиадную школу по физике, одноклассники Тимур и Кирилл исследовали эскалаторы в аэропорту. Один из эскалаторов был выключен, а второй двигался со скоростью 0.6 м/с. Тимур утверждал, что пробежит туда и обратно по неподвижному эскалатору быстрее, чем по движущемуся. Кирилл предложил проверить это утверждение. Известно, что Тимур всегда бежит со скоростью 2.4 м/с относительно ступенек эскалатора, а длина устройства составляет 18 м.

Условие:

Подтвердила ли экспериментальная проверка утверждение Тимура?

Варианты ответов:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору
- Нет, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по движущемуся эскалатору
- Нет, время оказалось одинаковым

Правильный ответ:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько времени Тимур затратит на движение по неподвижному эскалатору в одну сторону? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 7.5

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите разницу во времени движения туда и обратно по неподвижному и по движущемуся эскалаторам. Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Ответ: 1

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

На сколько секунд будут отличаться времена движения мальчиков, если Тимур побежит в одну сторону по неподвижному эскалатору, в другую — по подвижному, а Кирилл — наоборот? Считайте, что мальчики бегут с одинаковой скоростью относительно эскалаторов. Ответ округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 1.4

Общее условие:

Ожидая рейс в олимпиадную школу по физике, одноклассники Тимур и Кирилл исследовали эскалаторы в аэропорту. Один из эскалаторов был выключен, а второй двигался со скоростью 0.5 м/с. Тимур утверждал, что пробежит туда и обратно по неподвижному эскалатору быстрее, чем по движущемуся. Кирилл предложил проверить это утверждение. Известно, что Тимур всегда бежит со скоростью 2.5 м/с относительно ступенек эскалатора, а длина устройства составляет 18 м.

Условие:

Подтвердила ли экспериментальная проверка утверждение Тимура?

Варианты ответов:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору
- Нет, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по движущемуся эскалатору
- Нет, время оказалось одинаковым

Правильный ответ:

- Да, Тимур быстрее пробежал туда и обратно по неподвижному эскалатору

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько времени Тимур затратит на движение по неподвижному эскалатору в одну сторону?
Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Ответ: 7.2

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите разницу во времени движения туда и обратно по неподвижному и по движущемуся эскалаторам. Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Ответ: 0.6

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

На сколько секунд будут отличаться времена движения мальчиков, если Тимур побежит в одну сторону по неподвижному эскалатору, в другую — по подвижному, а Кирилл — наоборот? Считайте, что мальчики бегут с одинаковой скоростью относительно эскалаторов. Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

В своём дневнике Знайка описал следующий эксперимент:

«Даны два сосуда в форме куба, длины сторон которых отличаются в два раза. В сосуд большего размера налём некоторое количество воды, не заполняя его полностью. Меньший сосуд вначале оставим пустым. Затем сосуд меньшего размера полностью заполним водой из большего. После этого измерим уровни воды в сосудах. Они оказались одинаковыми».

Условие:

Определите суммарный объём пустых сосудов, если сторона сосуда меньшего размера равна 10 см. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 9000

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какая часть объёма большого сосуда была первоначально заполнена водой?

Варианты ответов:

- 1/2
- 3/4
- 4/7
- 5/8
- 7/9

Правильный ответ:

- 5/8

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Во сколько раз объём воды в большом сосуде будет больше объёма воды в малом, если малый сосуд заполнить до половины, а остальную воду перелить обратно в большой? Ответ округлите до целых.

Ответ: 9

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

- 1) Если у меньшего сосуда длина стороны 10 см, то его объём $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ см}^3$.
Длина стороны большего сосуда в два раза больше, значит она равна 20 см, а его объём $20 \cdot 20 \cdot 20 = 8000 \text{ см}^3$.
Тогда суммарный объём пустых сосудов $1000 + 8000 = 9000 \text{ см}^3$.
- 2) Так как в процессе эксперимента меньший сосуд оказался заполнен водой полностью, а уровни воды в сосудах одинаковы, то в большем сосуде уровень равен 10 см, и после переливания воды сосуд оказался заполнен наполовину. То есть, после переливания в малом сосуде находятся 1000 см^3 воды, а в большом - 4000 см^3 . Первоначально вся эта вода была в большом сосуде, значит он был заполнен водой на $5000/8000 = 5/8$.
- 3) Если малый сосуд заполнить наполовину, то в нем будет 500 см^3 воды, а в большом останется 4500 см^3 воды, что в $4500/500 = 9$ раз больше.

Задание № 2.2

Общее условие:

В своём дневнике Знайка описал следующий эксперимент:

«Даны два сосуда в форме куба, длины сторон которых отличаются в три раза. В сосуд большего размера налём некоторое количество воды, не заполняя его полностью. Меньший сосуд вначале оставим пустым. Затем сосуд меньшего размера полностью заполним водой из большего. После этого измерим уровни воды в сосудах. Они оказались одинаковыми».

Условие:

Определите суммарный объём пустых сосудов, если сторона сосуда меньшего размера равна 4 см. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 1792

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какая часть объёма большого сосуда была первоначально заполнена водой?

Варианты ответов:

- 1/3
- 5/9
- 7/18
- 10/27
- 13/34

Правильный ответ:

- 10/27

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Во сколько раз объём воды в большом сосуде будет больше объёма воды в малом, если малый сосуд заполнить до половины, а остальную воду перелить обратно в большой? Ответ округлите до целых.

Ответ: 19

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.3

Общее условие:

В своём дневнике Знайка описал следующий эксперимент:

«Даны два сосуда в форме куба, длины сторон которых отличаются в два раза. В сосуд большего размера налём некоторое количество воды, не заполняя его полностью. Меньший сосуд вначале оставим пустым. Затем сосуд меньшего размера полностью заполним водой из большего. После этого измерим уровни воды в сосудах. Уровень воды в меньшем сосуде оказался в 2 раза выше».

Условие:

Определите суммарный объём пустых сосудов, если сторона сосуда меньшего размера равна 5 см. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 1125

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какая часть объёма большого сосуда была первоначально заполнена водой?

Варианты ответов:

- 1/2
- 3/4
- 3/8
- 5/8
- 7/9

Правильный ответ:

- 3/8

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Во сколько раз объём воды в большом сосуде будет больше объёма воды в малом, если малый сосуд заполнить до половины, а остальную воду перелить обратно в большой? Ответ округлите до целых.

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 2.4

Общее условие:

В своём дневнике Знайка описал следующий эксперимент:

«Даны два сосуда в форме куба, длины сторон которых отличаются в два раза. В сосуд большего размера налём некоторое количество воды, не заполняя его полностью. Меньший сосуд вначале оставим пустым. Затем сосуд меньшего размера полностью заполним водой из большего. После этого измерим уровни воды в сосудах. Уровень воды в меньшем сосуде оказался в 4 раза выше».

Условие:

Определите суммарный объём пустых сосудов, если сторона сосуда меньшего размера равна 6 см. Ответ выразите в кубических сантиметрах, округлите до целых.

Ответ: 1944

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какая часть объёма большого сосуда была первоначально заполнена водой?

Варианты ответов:

- 1/2
- 1/4
- 3/7
- 5/8
- 7/9

Правильный ответ:

- 1/4

Точное совпадение ответа — 4 балла

Условие:

Во сколько раз объём воды в большом сосуде будет больше объёма воды в малом, если малый сосуд заполнить до половины, а остальную воду перелить обратно в большой? Ответ округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №2.1

Задание № 3.1

Общее условие:

На каникулах в Китае семиклассник Паша купил за 370 юаней пачку редких специй массой 20 лян. В российском магазине похожие специи продаются в пачках по 50 грамм за 450 рублей. Известно, что лян, цзинь и дань — это китайские единицы измерения массы, 1 дань = 100 цзиней = 1600 лянов, а 1 цзинь равен примерно 592 граммам. Во время поездки Паши 1 юань стоил ровно 9 рублей.

Условие:

В каком магазине 1 грамм специй стоит дешевле: в китайском или в российском?

Варианты ответов:

- В китайском
- В российском
- Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- В китайском

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите отношение стоимости 1 грамма специй в российском магазине к стоимости 1 грамма специй в китайском. Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а фан чи — это единица измерения площади, причём слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Чему равны 27 фан чи в привычных нам единицах измерения площади?

Варианты ответов:

- 0.3 м²
- 1.5 м²
- 3 м²
- 5 м²
- 9 м²

Правильный ответ:

- 3 м²

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Папа Паши купил в Китае коврик ручной работы размером 12 фан чи за 204 юаня. Сколько рублей стоил бы аналогичный коврик площадью 1 квадратный метр? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1377

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

- 1) Так как 100 цзинь = 1600 лянов, то 1 цзинь = 16 лянов. С другой стороны, 1 цзинь = 592 грамма. Значит, 16 лянов = 592 грамма, а 1 лян = 37 грамм.

Тогда в Китае Паша купил специи массой 20 лян = 740 грамм стоимостью 370 юаней = 3330 рублей. Тогда 1 грамм этих специй будет стоить $3330/740 = 4,5$ рубля.

В российском магазине стоимость 1 грамма составляет $450/50 = 9$ рублей, что в 2 раза дороже.

Таким образом, 1 грамм специй, купленных в Китае, дешевле (ответ на первый вопрос), а отношение стоимости 1 грамма специй из российского магазина к стоимости 1 грамма специй из Китая будет равно 2 (ответ на второй вопрос).

- 2) Поскольку 1 чи = $1/3$ м, то 1 фан чи = $1/3 \cdot 1/3 = 1/9$ м². Тогда 27 фан чи = 3 м². (Ответ на третий вопрос).
- 3) Купленный папой Паши коврик имеет площадь 12 фан чи и стоит 204 юаня, так что коврик площадью 1 фан чи стоил бы 17 юаней = 153 рубля. А 1 м² = 9 фан чи, так что коврик размером 1 м² стоил бы $9 \cdot 153 = 1377$ рублей. (Ответ на четвертый вопрос).

Задание № 3.2

Общее условие:

На каникулах в Китае семиклассник Паша купил за 555 юаней пачку редких специй массой 30 лян. В российском магазине похожие специи продаются в пачках по 70 грамм за 630 рублей. Известно, что лян, цзинь и дань — это китайские единицы измерения массы, 1 дань = 100 цзиней = 1600 лянов, а 1 цзинь равен примерно 592 граммам. Во время поездки Паши 1 юань стоил ровно 9 рублей.

Условие:

В каком магазине 1 грамм специй стоит дешевле: в китайском или в российском?

Варианты ответов:

- В китайском
- В российском
- Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- В китайском

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите отношение стоимости 1 грамма специй в российском магазине к стоимости 1 грамма специй в китайском. Ответ округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а фан чи — это единица измерения площади, причём слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Чему равны 36 фан чи в привычных нам единицах измерения площади?

Варианты ответов:

- 0.3 м²
- 1.5 м²
- 2.5 м²
- 4 м²
- 6 м²

Правильный ответ:

- 4 м²

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Папа Паши купил в Китае коврик ручной работы размером 15 фан чи за 250 юаня. Сколько рублей стоил бы аналогичный коврик площадью 1 квадратный метр? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1350

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.3

Общее условие:

На каникулах в Китае семиклассник Паша купил за 222 юаней пачку редких специй массой 18 лян. В российском магазине похожие специи продаются в пачках по 50 грамм за 225 рублей. Известно, что лян, цзинь и дань — это китайские единицы измерения массы, 1 дань = 100 цзиней = 1600 лянов, а 1 цзинь равен примерно 592 граммам. Во время поездки Паши 1 юань стоил ровно 9 рублей.

Условие:

В каком магазине 1 грамм специй стоит дешевле: в китайском или в российском?

Варианты ответов:

- В китайском
- В российском
- Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- В китайском

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите отношение стоимости 1 грамма специй в российском магазине к стоимости 1 грамма специй в китайском. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а фан чи — это единица измерения площади, причём слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Чему равны 18 фан чи в привычных нам единицах измерения площади?

Варианты ответов:

- 0.8 м²
- 2 м²
- 3.2 м²
- 5 м²
- 9 м²

Правильный ответ:

- 2 м²

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Папа Паши купил в Китае коврик ручной работы размером 12 фан чи за 192 юаня. Сколько рублей стоил бы аналогичный коврик площадью 1 квадратный метр? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1296

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1

Задание № 3.4

Общее условие:

На каникулах в Китае семиклассник Паша купил за 296 юаней пачку редких специй массой 18 лян. В российском магазине похожие специи продаются в пачках по 40 грамм за 240 рублей. Известно, что лян, цзинь и дань — это китайские единицы измерения массы, 1 дань = 100 цзиней = 1600 лянов, а 1 цзинь равен примерно 592 граммам. Во время поездки Паши 1 юань стоил ровно 9 рублей.

Условие:

В каком магазине 1 грамм специй стоит дешевле: в китайском или в российском?

Варианты ответов:

- В китайском
- В российском
- Стоимость одинакова

Правильный ответ:

- В китайском

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Найдите отношение стоимости 1 грамма специй в российском магазине к стоимости 1 грамма специй в китайском. Ответ округлите до десятых.

Ответ: 1.5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Известно, что 1 чи = $\frac{1}{3}$ м, а фан чи — это единица измерения площади, причём слово «фан» в данном случае можно перевести как «квадратный». Чему равны 45 фан чи в привычных нам единицах измерения площади?

Варианты ответов:

- 0.3 м²
- 1.5 м²
- 3 м²
- 5 м²
- 9 м²

Правильный ответ:

- 5 м²

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Папа Паши купил в Китае коврик ручной работы размером 15 фан чи за 225 юаней. Сколько рублей стоил бы аналогичный коврик площадью 1 квадратный метр? Ответ округлите до целых.

Ответ: 1215

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение по аналогии с заданием №3.1